

二化螟 *Chilo simplex* Butler 的初步研究*

沈慶型 吳中林

(江蘇水稻試驗場)

江蘇省太湖流域的宜興、武進、無錫、吳縣、吳江、江陰、常熟、崑山等地，三十年前全部為中熟粳稻區，自從長江與太湖沿岸之淤灘，及崑山、江陰、吳江等縣之蕩田相繼開墾後，羣衆為避免秋泛，選種早稻於穀雨前後播種，以致三化螟第一代得以在早稻上大量繁殖，其結果使早稻區外圍之中粳區遭受螟害，而形成一早中晚稻混栽區，使螟災益形猖獗。在現存中粳區，一般於立夏小滿間播種，秧苗生長期已避過三化螟第一代的盛發期；因此抑制了以後各代的大量繁殖為害。但在這個區域內，二化螟加害中熟粳稻，形成災害，則凌駕三化螟之上。同樣在江蘇省北部鹽城、興化一帶漚田地區，二化螟為害也很嚴重，它威脅着水稻整個生育過程，造成枯心苗、白穗；並能遷移為害，侵入健株，使水稻所抽之穗穗重減輕，粒重降低，影響水稻增產，造成重大的損失。本篇係兩年來對二化螟初步研究報告。

一. 1952—1953 年兩年來二化螟蛾發生及為害情況

兩年來江蘇省南部中粳區與北部漚田地區二化螟為害甚為猖獗。根據測蛾燈觀察記載，其全年發蛾總數，超過三化螟 1—4 倍，造成嚴重的枯心苗與白穗。茲將詳情分述如下：

(一) 分佈與為害情況

二化螟在江蘇省的分佈甚廣，凡水稻栽培地區均有其踪跡。而以太湖流域的中熟粳稻區，包括吳縣、吳江、常熟、無錫、武進、宜興等地及鹽城、興化、高郵之漚田地區為害嚴重，晚粳地區如松江，早籼地區如溧陽，在三種螟蟲中，它也佔有優勢。根據 1952 年，在吳縣調查早中晚稻區，三種螟蟲所佔百分比，亦可略看出其分佈概況，今列表如下。

* 此項工作進行中，趙康、賈士榮、浦茂華、朱孔揚等同志給予很多幫助，獲得若干結果，特此誌謝。

表 1 早中晚稻區二化螟在三種螟蟲中所佔的百分比 1952 年 吳縣

調查日期	調 查 地 點	二化螟	三化螟	大 螟	備 註
31/VII	光 福 新 生 (晚 稻 區)	96.7 %	2.1 %	1.2 %	近早稻區 靠太湖邊
3/VII	澣關區 白洋灣 (中 晚 稻 區)	89.19%	10.81%	—	
2/VII	楓 橋 新 郭 (中 粳 區)	80.3 %	19.7 %	—	
27/VII	木瀆區 善 橋 (中 粳 區)	67.1 %	32.9 %	—	
31/VII	橫 涇 蒲 莊 (晚 稻 區)	55%	45%	—	
30/VII	東 山 渡 橋 (早晚稻混栽區)	30.3 %	20.2 %	49.5 %	
31/VII	橫 涇 渡 村 (早晚稻混栽區)	29.8 %	70.2 %	—	
1/VIII	唯 亭 跨 東 (早中晚稻混栽區)	28.3 %	69.41%	2.29%	
3/VIII	唯 亭 (早 稻 區)	1.13%	96.03%	2.84%	

根據上表,二化螟在三種螟蟲中所佔之百分數:中晚粳稻區由 55%—96.7%;而在早晚稻、早中稻混栽區及早稻區則由 1.13%—30.3%。顯見二化螟在中晚稻區佔着優勢,緣此造成中粳區及漚田區,嚴重的枯心率例如鹽城 1951 年枯心率,早稻為 58.4%、中秈稻 2.09%、晚糯稻 0.53%。1952 年枯心率:早秈為 9.7%、中稻為 0.93%、晚糯稻 0.43%。鹽城之早秈於 4 月中下旬播種,5 月中下旬移植,正值二化螟第一代盛發(5 月下旬)。這樣就造成了早稻嚴重的枯心率。根據 1952 年在松江、溧陽、無錫、吳縣、興化等地調查枯心苗中,三種螟蟲所佔百分數也足以證明絕大多數枯心苗係二化螟為害所致。詳情如下表。

表 2 枯心苗中三種螟蟲所佔百分比

1952 年

檢 查 時 間	檢 查 地 點	品 種	檢查枯 心苗數	枯心率	枯心苗內三種螟蟲的 百分比			備 註
					二化螟	三化螟	大 螟	
27/VII	松 江 城 東 區	鐵硬青	16114	0.16%	50%	—	50%	二化螟與三化螟同 在一株內佔 1.5% 根據 1 個區 15 畝取 樣平均
27/VII	松江專區農場 10 號田	落霜青	21364	0.6%	66.6%	33.3%	—	
24/VII	松 江 天 崑 區	老來青	16592	1.5%	100%	—	—	
5/VIII	松 江 城 西 區	長 種	21168	0.66%	100%	—	—	
8/VIII	松 江 泗 涇 區	鐵硬青	16460	1.71%	90%	10%	—	
14/VIII	松 江 葉 樹 區	鐵硬青	16880	0.41%	85.7%	14.3%	—	
2/VIII	溧 陽 城 南 區	牛毛黃	1435	5.29%	35.7%	50%	14.2%	
9/VIII	溧 陽 城 東 區	一粒芒	2764	2.20%	86.96%	13.04%	—	
27/VII	無 錫 牆 南 區 望 亭	314	2001	5.99%	94.83%	1.1%	4.07%	
3/IX	興 化 永 豐 區	荳蔻菜糯	—	—	72%	27%	—	
30/VII	吳 縣 縣	—	—	—	74.48%	22.6%	2.92%	
15/VII	溧 陽 城 南 區	中農 4 號	7409	0.189%	100%	—	—	
29/VII	溧 陽 城 東 區	大籽秈	3448	2.03%	96.77%	3.23%	—	
2/VIII	溧 陽 城 南 區	紅洋秈	1865	0.858%	100%	—	—	
4/VIII	溧陽城東區山南鄉	洋 秈	3696	2.435%	100%	—	—	
9/VIII	溧陽城東區馬墊鄉	遲洋秈	1808	2.084%	90%	10%	—	
9/VIII	溧 陽 南 渡 區	早洋秈	4011	3.765%	100%	—	—	

由上表可見：早中晚稻受二化螟爲害之嚴重情況，枯心苗除溧陽城南區一地，二化螟在三種螟蟲中佔 35.7% 外，其餘各地均在 70% 以上，且高達 100% 者爲數甚多，此亦可見其造成枯心苗嚴重情況之一般。二化螟不僅造成枯心苗，又能造成相當數量的白穗。今將 1953 年在無錫縣調查三種螟蟲所造成的白穗株數百分率列如下表。

表 3 三種螟蟲所造成白穗株數百分率的比較 1953 年 無錫

品 種 名 稱	調 查 日 期	調 查 地 點		所取白穗 株 數	三種螟蟲造成的白穗株數百分率		
					大 螟	二化螟	三化螟
314	5/IX	牆 門 區	牆 南 鄉	800	35.05%	9.28%	55.67%
荒三石	16/IX	華 莊 區	落 霞 鄉	469	17.06%	25.80%	57.14%
荒三石	17/IX	華 莊 區	巡 塘 鄉	509	12.60%	19.40%	68.00%
412	18/IX	華 莊 區	梁 塘 鄉	596	2.30%	15.18%	82.52%

二化螟所造成白穗株數的百分率，雖次於三化螟，然白穗中幼蟲數則以二化螟所佔之比例爲大，蓋因二化螟幼蟲性喜羣集取食，故在一株白穗中，常有幼蟲多條聚居爲害，一株最高竟達 137 條之多。今將在溧陽、無錫等地調查結果，列表於下。

表 4 白穗中三種螟蟲蟲數之百分比

檢 查 時 期	檢 查 地 點	品 種	白穗中三種螟蟲蟲數之百分比					
			大 螟		二 化 螟		三 化 螟	
			佔總蟲數 %	每株白穗 最多蟲數	佔總蟲數 %	每株白穗 最多蟲數	佔總蟲數 %	每株白穗 最多蟲數
1953 5/IX	無錫牆門區牆南鄉	314	27.21%	18	54.66%	102	27.13%	8
16/IX	無錫華莊區落霞鄉	荒三石	8.66%	16	71.77%	90	19.57%	5
17/IX	無錫華莊區巡塘鄉	荒三石	4.10%	8	92.50%	137	3.40%	1
18/IX	無錫華莊區梁塘鄉	412	2.92%	9	58.12%	60	38.96%	4
1952 30/IX	吳 縣	—	12.76%	—	31.36%	—	55.88%	—
1953 3/IX	興 化 永 豐 區	苘荳紫糯	0	—	93.13%	—	6.86%	—
1952 4/X	溧 陽 城 東 區	黃瓜糯	7.41%	—	44.44%	—	48.15%	—
4/X	溧陽城東區鹿家村	晚 稻	20.00%	—	60.00%	—	20.00%	—
5/X	溧陽城東區前鹿村	白 粳	23.53%	—	50.00%	—	26.47%	—
5/X	溧陽城東區前鹿村	牛毛黃	10.52%	—	81.58%	—	7.90%	—
5/X	溧陽城東區前鹿村	牛毛黃	6.45%	—	61.29%	—	32.26%	—
30/VIII	溧 陽 甕 橋 區	早白粳	0	—	85.32%	—	14.68%	—
23/VIII	溧陽城東區馬墊鄉	—	23.26%	—	37.21%	—	31.52%	—

從上面所調查的資料來看，二化螟在中晚粳及漚田地區爲害水稻甚於三化螟。

其所以如此,一方面因二化螟對不良環境的抵抗較強;另一方面由於上述地區的水稻栽培制度上抑制了三化螟,而適合二化螟的生長發育,也就是水稻的栽培與二化螟生活發展規律有着密切的關係;因此我們必須從水稻的生育與二化螟發生規律上,來探究它的猖獗原因和防治方法。

(二) 兩年來二化螟蛾發生情況

兩年來二化螟在江蘇省鹽城、松江、無錫三地的發生情況,略有參差。以無錫望亭發蛾情況而言,1953年第一代的初見期為4月24日,較1952年4月27日提早3天。而終見期則遲1天,第二代之初見期為7月26日,較1952年7月27日早1天。而終見期1953年為10月11日,比1952年遲7天;1952年第二代之高

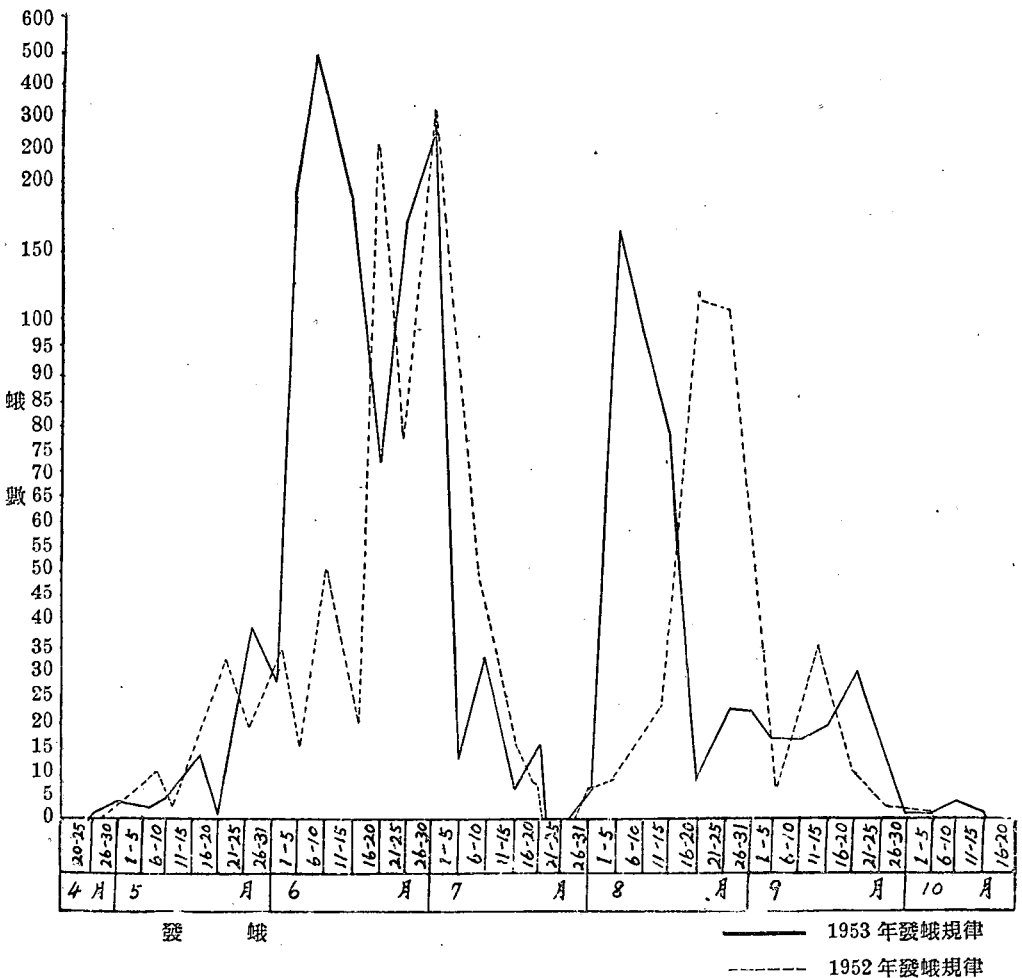


圖1 1952—1953年二化螟蛾發生情況圖(望亭)。

峯，在 8 月中下旬，8 月底以後，逐步下降，至 9 月中旬，高峯又起。1953 年第二代的高峯，在 8 月上中旬，以後就漸下降，至 8 月下旬，蛾數又復增多，到 9 月中旬又起高峯。故二化螟在望亭一帶，可能有不完整第三代的出現。現在把它兩年來發生規律繪成曲線圖表示如圖 1。

蘇北鹽城一帶，二化螟之初見期為 5 月上旬，6 月上旬盛發，6 月中旬為終見期。第二代之初見期為 7 月中下旬，7 月下旬 8 月上旬盛發，9 月下旬為終見期。茲將望亭、鹽城、松江三地的發蛾情形列表如下。

表 5 二化螟在望亭、鹽城、松江三地的發蛾情況

化次	發生時期	年份		1952 年			1953 年		
		地區		望 亭	鹽 城		望 亭	鹽 城	松 江
第一代	初 見 期			27/IV	12/V		24/IV	10/V	25/V
	盛 發 期			6月中下旬	5月下旬		6月上中旬	5月下旬	6月上中旬
	終 見 期			21/VII	6月中旬		22/VII	6月中旬	6/VII
第二代	初 見 期			27/VII	7月中旬		26/VII	7月中旬	20/VII
	盛 發 期			8月中下旬	7月下旬		8月上中旬	7月下旬	8月上旬
	終 見 期			4/X	9月下旬		11/X	9月下旬	20/IX

從上表可見，各地二化螟第一代之初見期頗不一致，蘇南望亭一帶出現最早。蘇北鹽城一帶較遲，松江一帶則更遲。此或因各地之栽培制度及溫濕度不同所致。由於其發蛾期的長短不同，發蛾數亦有差異，且同一地區，第一、第二代之發蛾數亦不相等。今將望亭、鹽城、高郵、松江四地發蛾數字列表如下。

表 6 二化螟在望亭、高郵、鹽城、松江四地的發蛾總數比較

化次	發蛾數	地區				備 註
		望 亭	鹽 城	高 郵	松 江	
第 一 代		1589	1105	214	1321	望亭、松江為 100 支 電燈，鹽城、高郵為 馬燈
第 二 代		436	265	92	1902	
總 計		2025	1370	306	3223	

上表中，除早秈地區高郵之發蛾數，二化螟較三化螟略少外，其餘中粳、漚田、晚粳地區，二化螟發蛾總數均超過三化螟。以望亭為例，望亭為中粳區，三化螟全年發蛾總數為 1414 隻，而二化螟第一代的發蛾數即達 1589 隻，超過了三化螟全年發蛾總數，其為害之烈當可想像。茲將四地二、三化螟全年發蛾總數繪圖比較

如圖 2。

又上述四地,除松江晚粳區,二化螟第一代發蛾數較第二代少尙待研究外,其餘三地均顯示第一代蛾數超過第二代甚多。其所以如此,蓋因第一代蛾產卵大部在秧田秧苗上,秧田面積有限且集中。由於天敵的活動和人工的採卵捕蛾,幼蟲和蛹又遭寄生蜂、寄生蠅、步行蟲的襲侵及人爲的移栽、剪除枯心苗等,使卵及幼蟲死

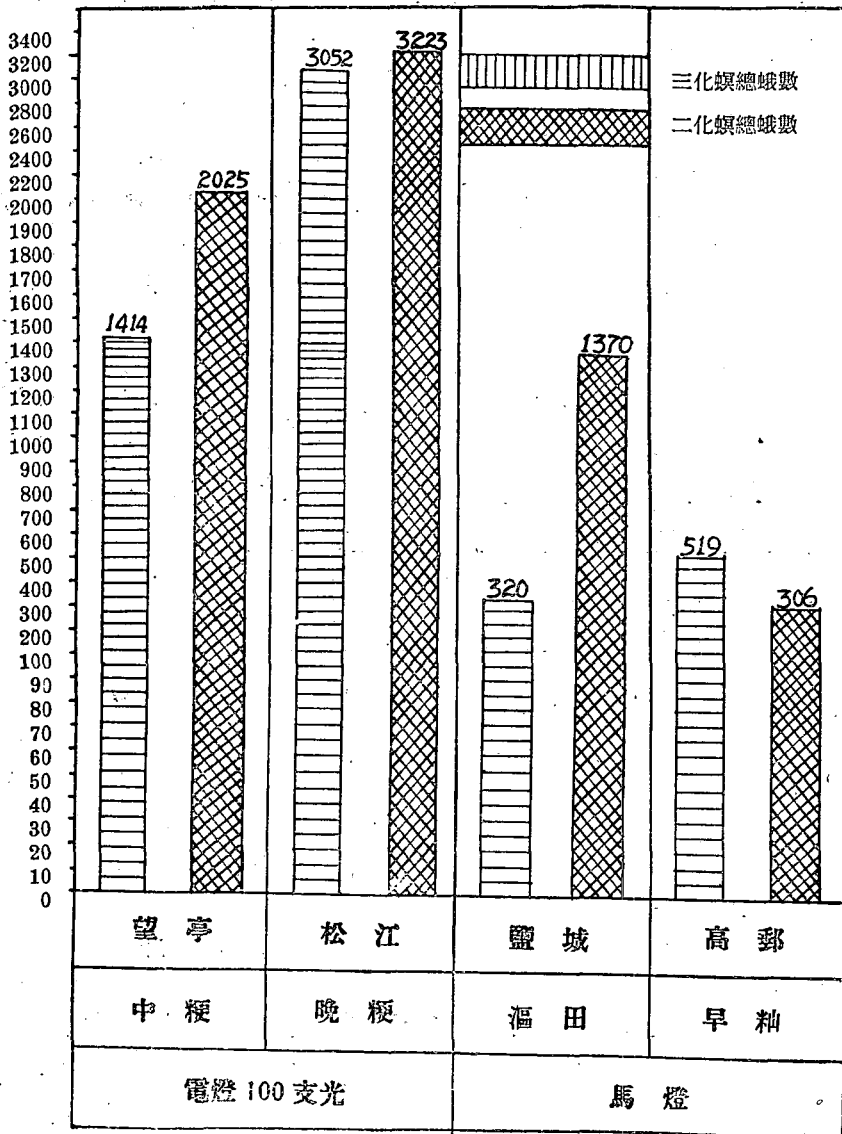


圖 2 二、三化螟總蛾數比較圖

亡率增加，而降低了化蛾總數。這些因子，都足以影響第二代發蛾數的多少。第二代蛾發生時，本田內水稻生長良好，植株茂盛，產卵之境域廣寬而蔭蔽。其卵多產於葉的背面，使人為的採卵工作進行困難，受天敵侵襲之機會也較少。幼蟲孵出後，再因環境裕如，發育健壯，尤其是它對水稻生長後期，除造成白穗外，在一般健株內，亦常有其踪跡。它後期侵入健株內為害，外表不易發覺，故甚蔭蔽，使其有更好的機會為害並越冬。它對外界不良環境的抵抗力是較頑強的。因此越冬密度也較大，所有這些，都造成了來年第一代發蛾的驚人數字。

二．水稻生育過程與二化螟為害的關係

水稻的栽培與二化螟生活發展規律既然有密切關係，因此要解決二化螟為害問題，就必須對水稻各生育階段與二化螟生活習性兩者之間的相互作用上，有所了解。為此在 1953 年，我們在望亭進行水稻苗期對蟻螟侵入關係的接種試驗和不同播種期、移植期對二化螟為害關係試驗。今將詳情扼要分述如下：

（一） 水稻苗期對二化螟蟻螟侵入關係的接種試驗

本試驗分四個處理：

甲、5 月 6 日播種，6 月 6 日移植復青後 3 日接種。

乙、5 月 15 日播種，6 月 13 日移植，移植後 1 日接種。

丙、5 月 23 日播種，6 月 19 日移植，移植前 5 日接種。

丁、秧田期秧苗不移栽接種。

供試品種為中熟粳稻 314，各處理重複 3 次，計 12 小區，按不同播種期分別播在秧田內，外罩 $3 \times 3 \times 3$ 尺的紗籠，使外界螟蛾無法入內產卵，然後按計劃規定，取出移植於 3×3 尺的各小區內；每 1 小區同樣罩以紗籠，秧苗期不移栽者，留秧苗 100 株，也罩以紗籠，於 6 月 14 日開始將初孵蟻螟接放入籠內。處理丁則將幼蟲集中，接在秧苗之中央部分之植株上。處理丙則將幼蟲分散，接在 300 株秧苗上。其餘處理均將幼蟲接放在移栽後之中央一穴上，任其自由活動。每小區接入初孵活潑蟻螟 100 條，一處理計 300 條。7 月 11 日，將每小區植株全部拔起，剝開檢查，結果如表 7。

根據表中數字，被害株總數，最多者為處理丁，共計 134 株。處理甲次之，處理乙再次之，處理丙最少。然根據被害百分率來看，處理丁最高，處理乙次之，處理甲再次之，處理丙最小。這是因為處理乙的每叢平均分蘗數較小之故。處理丁之秧

表 7 不同處理對葉鞘變黃百分率和枯心率的比較 1953 年 望亭

處理代號	檢查日期	檢查叢數 或株數	每叢平均 分蘗數	枯心苗 總數	枯心率	黃葉鞘 總數	黃鞘率	被害株總數枯 心苗+黃葉鞘
甲	11/VII	75叢	6.64	7	1.41%	119	23.89%	126
乙	11/VII	75叢	3.48	10	3.60%	112	42.91%	122
丙	11/VII	75叢	3.96	0	0%	21	7.07%	21
丁	11/VII	234株	—	62	21.83%	72	25.35%	134

苗生長勢較弱，莖稈較細小，接入之幼蟲，爲覓得食物起見，活動頻繁，形成被害株之增多。處理甲和乙因移植期較早，植株葉鞘較厚，剛孵化之幼蟲侵入時有足夠之食料，但幼蟲逐漸長大，至 2、3 齡時，食量隨之增大之後，始遷移爲害，故被害株總數，到檢查時爲止，仍較處理丁爲小。處理丙爲接種後再行移植者，在秧田期曾發現有枯心苗，移栽至本田後，到檢查時爲止，未曾發現枯心苗。且葉鞘變黃百分率，亦甚輕微。關於幼蟲接入後之成活率問題，經檢查後發現不同處理間，幼蟲體長和存活率，均有差異。詳見下表。

表 8 不同處理對接入二化螟幼蟲存活率和體長的增加比較

處理代號	接種日期	接種數量 (條)	接入時幼 蟲長度 (毫米)	檢查日期	檢查時所 獲蟲數 (條)	存活率 (%)	幼蟲平均長度 (厘米)
甲	14/VI	300	2	11/VII	48	16	1.07
乙	14/VI	300	2	11/VII	44	14.6	1.02
丙	14/VI	300	2	11/VII	0	0	0
丁	14/VI	300	2	11/VII	40	13.33	1.24

在各處理中，以處理甲之幼蟲，存活率較高，蓋因處理甲移植較早，生長較好，幼蟲生活環境佳適，而使死亡率減小。處理丙表現最爲突出，同樣接種 300 條，而至檢查時，竟一無所獲。對於幼蟲的體長增加來講，以處理丁的幼蟲體長增加最速，甲、乙次之。各處理間，幼蟲體長差異原因，須進一步探求。

綜上所述，蟻螟在秧苗期侵入，經移植後，其死亡率甚大。而在復青後侵入者，死亡率較小。因此人爲的移植，對蟻螟的生存有抑制作用。此外在移植時，其中一部分蟻螟，有逸出可能，而逸出的蟻螟，有更多的機會遭遇天敵的侵襲。這種情況在防治上講，是值得注意的。就是在栽培制度上，如何利用這點，參照當地二化螟第一代的發蛾情況，如 6 月上、中旬是盛發期，爲了控制第一代蛾的產卵，大部在秧田內進行，使孵出的幼蟲，經人爲的移植，而促使其死亡。其播種期勢必加以適當的調整。使移植工作在 6 月下旬進行，這樣第一代蛾的產卵盛期，及盛孵期絕大部分

在秧田渡過。就保證了水稻，在復青後，減少二化螟幼蟲的爲害。

(二) 不同播種期、移植期對二化螟爲害關係試驗

本試驗共分四個處理：

甲、5 月 10 日播種，6 月 6 日移栽。

乙、5 月 10 日播種，6 月 14 日移栽。

丙、5 月 18 日播種，6 月 22 日移栽。

丁、5 月 25 日播種，6 月 28 日移栽。

供試品種爲中熟梗稻 314，每處理重複 4 次，計 16 小區，小區面積 $\frac{1}{10}$ 畝，在水稻生育過程中，分別檢查其枯心率、白穗率、稻根、稻草中幼蟲的越冬比例，最後稱其重量，以資比較。茲將結果分述如後：

1. 不同播種期、移植期對枯心率和白穗率的關係

各處理間的枯心率和白穗率均不相同。試驗中指出，在 5 月 10 日播種，6 月 14 日移栽者，其枯心率和白穗率均較高。5 月 25 日播種，6 月 28 日移栽者，則枯心率和白穗率較低。茲將檢查結果列表於下。

表 9 不同播種期、移植期的枯心率比較

播種期	移植期	檢查日期	取樣穴數	植株平均高度	每穴平均分蘗數	每穴平均枯心數	枯心率
10/V	6/VI	18/VII	145	1.69尺	15.20	0.845	5.560%
10/V	14/VI	18/VII	145	1.55尺	12.72	0.490	3.850%
18/V	22/VI	18/VII	145	1.38尺	12.85	0.025	0.195%
25/V	28/VI	18/VII	145	1.17尺	6.14	0.004	0.065%

表 10 不同播種期、移植期的白穗率比較

播種期	移植期	檢查日期	取樣穴數	四個重複白穗率總和	平均白穗率	最高白穗率	最低白穗率
10/V	6/VI	24/IX	145	2.04	0.51 %	0.79%	0.17%
10/V	14/VI	24/IX	145	1.75	0.44 %	0.48%	0.34%
18/V	22/VI	24/IX	145	2.03	0.508%	0.77%	0.23%
25/V	28/VI	24/IX	145	1.53	0.38 %	0.46%	0.31%

2. 不同播種期、移植期對白穗內三種螟蟲分佈之關係

白穗內三種螟蟲之分佈，因不同播種期、移植期而有差異。其中尤以二化螟爲最，5 月 10 日播種，6 月 6 日移栽的，在 349 株白穗內，有二化螟 500 條。而與 5 月 25 日播種，6 月 28 日移栽的，檢查 319 株白穗內，僅有二化螟 51 條。兩者蟲數相

差,幾達百倍。檢查如下表。

表 11 不同播種期、移植期的白穗內三種螟蟲分佈數的比較

播 種 期	移 植 期	檢 查 日 期	檢 查 白 穗 數	大 螟 (條 數)	二 化 螟 (條 數)	三 化 螟 (條 數)
10/V	6/VI	26/IX	349	3	500	40
10/V	14/VI	26/IX	326	6	528	33
18/V	22/VI	29/IX	352	0	320	43
25/V	28/VI	29/IX	319	3	51	135

表中 5 月 25 日播種, 6 月 28 日移植者, 三化螟增多, 這是因為今年氣候特殊, 9 月份三化螟發蛾數字, 較往年為多, 幅度亦較寬。況且 9 月上、中旬的發蛾數字, 佔全月的 99%, 而該期移植之水稻齊穗期, 為 9 月 9 日, 這樣就有了較大數量的幼蟲在抽穗初期活動。因此這時三化螟的幼蟲, 在白穗中就佔多數。今年 9 月份, 平均氣溫為 22.58°C, 9 月中、下旬, 為 21°C 左右; 8、9 月份之總降雨量, 為 120 毫米, 此種溫濕度是不適宜三化螟的發育。同時這一時期的二化螟幼蟲數較少, 所以 5 月 25 日播種, 6 月 28 日移植的白穗率, 就低於其他各期(見表 10)。

3. 不同播種期、移植期對“有蟲株穗”的百分率與二化螟幼蟲的關係

根據檢查抽穗後的水稻植株結果, 發現有外表生長良好, 而植株內有二化螟潛居為害者, 為數甚多。像這樣植株, 暫稱為“有蟲株穗”, 一株內最多有 5 條。在不同播種期、移植期的“有蟲株穗”百分率和幼蟲數各有差異。今將檢查結果, 列表如下。

表 12 不同播種期、移植期對有蟲株的百分率和幼蟲數的比較

播 種 期	移 植 期	檢 查 日 期	檢 查 株 數	有 蟲 株 %	有蟲株內的幼蟲數	
					總 蟲 數	二 化 螟 幼 蟲 數
10/V	6/VI	26/IX	800	7.0	56	56
		15/X	800	14.5	89	89
10/V	14/VI	26/IX	800	7.9	135	135
		15/X	800	13.4	69	69
18/V	22/VI	29/IX	800	3.5	45	45
		17/X	800	12.9	74	74
25/V	28/VI	30/IX	800	1.5	23	23
		21/X	800	5.1	23	23

由上表可知, 5 月 25 日播種, 6 月 28 日移栽者, 經兩次檢查, 其有蟲株穗百分率最低, 蟲數最少。播種與移栽時期愈早, 有蟲株穗百分率和幼蟲數也隨之增高。同一播種期、移植期檢查較早者, 有蟲株穗百分率就較低。關於這一點, 可能與取樣有

關，但最主要者為二化螟在三齡以前羣集為害；三齡以後因食料關係而遷移為害。因此後期檢查的“有蟲株穗”百分率就要大些。既然有蟲株穗百分率全為二化螟所造成，則計算二化螟的損失估計時，就不能僅用白穗率代表，因有蟲株穗之穗重，及千粒重均低於未被害的健株穗。並且不同處理間，穗重及千粒重均有差異。茲列表如下以資比較。

表 13 不同播種期、移植期間健株所抽之穗與有蟲株所抽之穗穗重和千粒重之比較

播種期	移植期	檢 查 日 期	所 秤 穗 數		穗 重 (克)		每 穗 相 差 (克)	千 粒 重 (克)		千粒重 相 差 (克)
			健 穗	有 蟲 株 穗	健 穗	有 蟲 株 穗		健 穗	有 蟲 株 穗	
10/V	6/VI	15/X	111	111	381.86	347.90	0.31	24.61	21.95	2.66
10/V	14/VI	16/X	101	101	340.51	315.35	0.25	23.90	21.51	2.39
18/V	22/VI	17/X	97	97	342.78	298.15	0.46	25.31	22.23	3.09
25/V	28/VI	21/X	39	39	132.90	124.90	0.21	24.49	21.98	2.51

表中數字，指出健株所抽之穗與有蟲株穗所抽之穗，兩者穗重相較，最高差 0.46 克。千粒重兩者相較，最高相差 3.09 克。如二化螟猖獗之鹽城，1953 年南特號水稻之白穗率為零，而水稻稻莖之被害率則達 62.68%。不實率在 40% 以上。因此要計算二化螟之損失估計時，除計算當年該地之枯心率，二化螟造成之白穗率外，還要把有蟲株穗百分率，及有蟲株穗所抽之穗，與健株所抽穗兩者的穗重、千粒重差額、計算在內，由此得出結果較為準確。

4. 水稻收割時稻根稻草中幼蟲數與不同播種期、移植期的關係

由於水稻的播種期、移植期不同，收割期亦隨之而異，不同的收割期對三種螟蟲，尤其是二化螟，在稻根和稻草中的比例也有差異。根據檢查所得列表如下。

表 14 不同播種期、移植期對三種螟蟲在稻根稻草中越冬蟲口百分率的比較

播種期	移植期	收割期	檢查 植株 數	檢查 稻根 叢數	稻根中螟蟲數				稻草中螟蟲數				稻根中 二化螟 越冬%	稻草中 二化螟 越冬%
					大螟	二化 螟	三化 螟	合計	大螟	二化 螟	三化 螟	合計		
10/V	6/VI	18/X	800	200	0	78	0	78	0	74	1	75	51.31	48.69
10/V	14/VI	21/X	800	200	0	82	1	83	0	113	0	113	42.05	57.95
18/V	22/VI	24/X	800	200	0	59	1	60	0	74	0	74	44.36	55.64
25/V	28/VI	28/X	800	200	2	23	1	26	0	41	0	41	35.93	64.07
總 計			3200	800	2	242	3	247	0	322	1	323	平均 43.41	56.59

從上表看來，二化螟幼蟲，在稻根中越冬者佔 43.41%，在稻草中越冬者佔 56.59%，稻草中越冬顯佔較多數，兩者相較，處理稻草更較處理稻根為重要。

5. 不同播種期、移植期對產量之關係

從以上各項檢查結果，證明 5 月 25 日播種，6 月 28 日移栽者，受二化螟為害較輕。茲再從各處理間的產量，進行比較如下。

表 15 不同播種期、移植期的產量比較

播種期	移栽期	齊穗期	收穫期	秤定產量 日 期	2 厘地產 量實秤數 (斤、兩)	推算每畝 產 量 (斤、兩)	千 粒 重 (克)
10/V	6/VI	1/IX	18/X	10/XI	14. 7	721.14	27.78
10/V	14/VI	4/IX	21/X	10/XI	15. 2	756. 4	28.39
18/V	22/VI	6/IX	24/X	10/XI	15.10	781. 4	28.99
25/V	28/VI	9/IX	28/X	10/XI	16. 1	803. 2	28.20

上表在四個播種期中，實稱 2 厘地之產量，反復取樣 4 次，得出其平均產量。其中仍以 5 月 25 日播種，6 月 28 日移植者為最高。千粒重則以 5 月 10 日播種，6 月 6 日移植者最低。

綜上所述，各種檢查結果，顯示在 4 個不同播種期、移植期中，對二化螟為害關係上來講，均以 5 月 25 日播種，6 月 28 日移栽者，無論枯心率、白穗率、有蟲株穗與健穗的千粒重。穗重及產量等，均優於其他各期。也足以說明在蘇南望亭一帶中粳區內中熟粳稻適宜在 5 月下旬播種，6 月下旬移植。這樣可以減輕二化螟的為害；也與羣衆在農業生產實踐中得出的經驗：要避免螟害，就要適時播種和農諺“頭時不搶二時不讓”^{*}相符合一致。

三. 第一代二化螟卵寄生率之考查

二化螟第一代之發蛾數字甚大，往往造成嚴重的枯心率，無形中使產量遭受損失，而螟卵寄生蜂繁殖活動之盛衰，能左右其第一代幼蟲孵化的多寡。因此對螟卵寄生蜂之寄生率及寄生蜂的種類等，是值得進行考查的。

第一代二化螟卵塊長短，相差甚大。每一卵塊的卵粒數，相差亦甚懸殊。根據 80 塊樣本，測量結果如下。(表 19)

卵塊長度，最長者為 1.90 厘米，最短為 0.6 厘米，平均一般為 1.03 厘米。其中以 0.6—1.5 厘米為最多，佔總卵塊數的 89.33%。卵塊寬度，最寬為 0.28 厘米，最狹為 0.1 厘米，一般平均為 0.211 厘米，其中以寬度 0.15—0.25 厘米較多，佔總卵塊數的 78.66%。一卵塊卵粒數最多者為 178 粒，最少為 8 粒，一般平均為 51.35 粒。

* 夏至(22/VI)後 7 天為頭蔭，7 天後，5 天為二蔭，5 天後，3 天為三蔭，蔭者為揀秧。

表 16 卵塊長、寬度與卵粒數之關係

重 複	處 理	卵塊長度(厘米) 20 塊 平 均 數	卵塊寬度(厘米) 20 塊 平 均 數	卵 粒 數 20 塊 平 均 數
1		1.168	0.275	66.35
2		0.998	0.197	55.70
3		0.985	0.194	41.80
4		0.965	0.188	42.65

卵塊初產時為白色，以後漸變淡黃色，將孵化時呈淡灰色。孵化時，幼蟲先用頭部鑽出卵殼，使卵殼呈圓形破裂，而後食去破裂的卵殼；或不食，休息片刻，將其頭部漸漸伸出。卵殼破裂，至頭部伸出，所需時間列表如下。

表 17 蟻螟頭部鑽出卵殼至頭部伸出所需時間

編 號	蟻 螟 鑽 出 卵 殼 開 始 時 間	幼 蟲 頭 部 伸 出 時 間	卵殼破裂至頭部 伸出所需時間	備 註
1	3 時 5 分 50 秒	3 時 8 分 0 秒	3 分 10 秒	表中數字係 4 條幼蟲的平均 數
2	3 時 9 分 35 秒	3 時 12 分 30 秒	2 分 50 秒	
3	3 時 18 分 20 秒	3 時 21 分 30 秒	3 分 10 秒	
4	3 時 22 分 0 秒	3 時 25 分 10 秒	3 分 10 秒	
5	3 時 26 分 0 秒	3 時 29 分 30 秒	3 分 30 秒	
6	3 時 50 分 0 秒	3 時 53 分 10 秒	3 分 10 秒	
7	4 時 10 分 30 秒	4 時 12 分 40 秒	2 分 10 秒	
8	4 時 15 分 40 秒	4 時 18 分 44 秒	3 分 4 秒	
9	4 時 20 分 20 秒	4 時 23 分 40 秒	3 分 20 秒	
10	4 時 25 分 30 秒	4 時 28 分 0 秒	2 分 30 秒	

卵殼破裂，至頭部伸出所需時間，最短為 2 分 10 秒，最長為 3 分 30 秒，平均為 3 分 4 秒，其中以 3 分 10 秒者較多，佔總數的 50% 左右。蟻螟頭部，伸出卵殼至蟲體脫離卵殼所需之時間較短。今將觀察所得列表於下。

表 18 蟻螟頭部伸出卵殼至蟲體脫離卵殼所需時間

編 號	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
蟻螟頭部伸出至 蟲體脫離卵殼所 需之時間(秒)	30	50	65	45	60	50	30	25	40	70	75	40	35	30	60	55	25	40	30	42

觀上表，蟻螟頭部伸出至蟲體脫離卵殼所需時間，最長為 75 秒，最短為 25 秒，一般平均為 42.75 秒，其中以 40—70 秒者較多，佔總數 60% 左右。又卵塊之孵化，上午多於下午，在 122 塊卵塊中，上午 6—12 時孵化者，佔總數 74.59%。卵塊之卵

粒孵化率，根據 30 塊樣本測定結果，列表如下。

表 19 卵塊內卵粒之孵化率

重 複 處 理	總 卵 粒 數	孵 化 之 卵 粒 數	孵 化 率 %	備 註
1	561	448	79.87	表中數字係10塊卵塊卵粒相加之總卵粒數
2	494	383	77.53	
3	829	716	86.37	

其卵粒之孵化率，一般平均為 81.24%，在 30 塊卵塊中，卵粒孵化率在 50% 以上者計 25 塊，佔總數的 83.33%。至於卵塊的孵化率，在所取 148 塊樣本中，均有幼蟲孵出。故其孵化率達 100%。初孵出之蟻螟，爬行甚為緩慢，在平面上爬行 5 厘米長的距離，所需之時間，經觀察 10 條幼蟲所得結果如下。

表 20 蟻螟爬行 5 厘米長所需之時間

編 號	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
爬行 5 厘米長所需時間(秒)	60	70	50	50	65	65	50	55	70	60

上表中，爬行 5 厘米長所需之時間，最長為 70 秒，最短為 50 秒，平均為 59.5 秒。

關於第一代卵寄生率方面，在 128 塊卵塊樣本中，有 48 塊羽化出寄生蜂。其卵塊寄生率為 37.5%，而平均每塊卵塊之卵粒寄生率為 67.89%。其最大之卵粒寄生率為 100%，最小為 3.05%，故其實際寄生率應為 25.46%。二化螟卵塊內，卵粒 100% 被寄生者甚多，而三化螟則較少。詳情見下表。

表 21 不同螟卵的卵粒受寄生蜂寄生的百分率比較

卵塊種類 卵塊卵粒被寄生%	三 化 螟		二 化 螟	
	被寄生卵塊數	佔總卵塊數%	被寄生卵塊數	佔總卵塊數%
卵粒 100% 被 寄 生	5	5.26	22	45.83
卵粒 90% 以上被寄生	1	1.05	1	2.08
卵粒 80% 以上被寄生	3	3.15	4	8.33
卵粒 70% 以上被寄生	15	15.79	2	4.17
卵粒 60% 以上被寄生	23	24.21	2	4.17
卵粒 50% 以上被寄生	10	10.53	1	2.08
卵粒 40% 以上被寄生	7	7.38	1	2.08
卵粒 30% 以上被寄生	11	11.53	3	6.25
卵粒 20% 以上被寄生	14	14.74	3	6.25
卵粒 10% 以上被寄生	2	2.11	3	6.25
卵粒 10% 以下被寄生	4	4.21	6	12.50

觀上表，二化螟一卵塊內，卵粒之寄生率達 100% 者有 22 塊，佔總數 45.83%；而三化螟一卵塊，卵粒 100% 被寄生者，僅佔其總數 5.26%。

望亭一帶二化螟卵寄生蜂，到目前為止祇發現兩種：

(一) 日本赤眼蜂 *Trichogramma japonicum* Ashmead

(二) 稻螟黑卵蜂 *Phanurus beneficiens* Zehnter

二者之比例，根據 447 隻鑑別結果，列表如下。

表 22 二化螟卵寄生蜂的種類和數量表

寄 生 蜂 名 稱	檢查後所獲總隻數	佔總數的百分比	雌蟲隻數	雄蟲隻數	雌雄佔雄的百分比	♀ : ♂
<i>Phanurus beneficiens</i> Zehnter	156	34.89%	139	17	89.10%	8.11:1
<i>Trichogramma japonicum</i> Ashmead	291	65.11%	219	72	75.26%	4.02:1

兩種寄生蜂中，以日本赤眼蜂所佔之比例較大，且日本赤眼蜂繁殖力強，每年繁殖 19—20 代，有利用價值。總之，這兩種寄生蜂都能抑制部分卵塊的孵化，使二化螟的繁殖受到一定的打擊。因之在本地保護寄生蜂是一種很重要的工作。

四．對今後防治上的一些意見

二化螟為害水稻，造成巨大損失，嚴重威脅着水稻的生產工作。因此防治二化螟，為刻不容緩之事。在防治途徑上來講，根據農民生產實踐的經驗，和調查與試驗的結果一致說明，用適宜的栽培時期來防治二化螟的應用價值。而即將到來的品種區域化，為大面積統一栽培期創造了有利的條件，再配合機械耕作，這樣就有可能逐步地減輕或免除二化螟災害。

不過目前我們仍應用過去行之有效的辦法來進行大力治螟。在大力治螟的基礎上，迎接品種區域化，因此在二化螟猖獗地區，除須探求當地種植品種的適宜栽培期外，還應加強對秧田捕蛾採卵，及時點燈誘蛾和剪除枯心苗、白穗、燬滅稻根、保護寄生蜂和其他天敵等等的技術指導工作。點燈誘蛾應在螟蛾盛發期進行，這樣花錢少而收效大。剪除枯心苗和白穗，應在幼蟲羣集時進行，枯心苗是否能再抽穗問題，根據 1953 年在無錫檢查觀察結果，其抽穗百分率僅 5—8%，所抽之穗甚細小；為此在螟蛾羣集時，即禾苗心葉尖端變紅時，即須進行剪除還是有利的。白穗的剪除時間，一般來講，中晚稻地區宜在 9 月中旬；早稻地區宜在 7 月下旬至 8 月上、中旬進行之。稻根的處理，根據 1952—1953 年在蘇南望亭的試驗，以灰塘處理

稻根最佳。既可殺死過冬螟蟲達 100%，又可增加肥源。對於寄生蜂的保護亦應重視，要廣設寄生蜂保護器，充分發揮它的消滅螟卵作用。至於如何處理稻草，殺死二化螟的越冬幼蟲，和肅清越冬寄生等等，還須進一步的調查和研究。

五. 摘 要

(一) 二化螟在江蘇省中粳區、漚田區及晚粳區爲害嚴重，大部分枯心苗均爲其造成。白穗中幼蟲數目相當高，最多一株有 137 頭。

(二) 二化螟的發蛾期，一般來講，第一代盛發期約在 6 月中、下旬。第二代盛發期約在 8 月中、下旬。根據觀察記載資料，望亭一帶，1952 年、1953 年均在 9 月中、下旬又起高峯，可能有不完整第三代的出現。

(三) 試驗記錄中指出，人爲的移栽對螟蟲的生存，有抑制作用。在栽培制度上，應控制第一代蛾螟卵盛孵期，在秧田內進行。以期達到水稻少受二化螟的爲害。

(四) 水稻受二化螟爲害後，除造成枯心苗白穗外，並造成有蟲株，其百分率最高佔 14.5%。有蟲株穗與健穗，穗重相差 0.46 克。千粒重最高相差 3.09 克。

(五) 在稻根稻草中，二化螟越冬比例，稻根爲 43.41%，稻草爲 56.59%。

(六) 在不同播種期，移栽期各處理間，受二化螟爲害，差異顯著。望亭一帶適宜播種期、移植期，以 5 月 25 日播種，6 月 28 日移栽爲最佳。

(七) 第一代螟卵之寄生率平均爲 25.46%。寄生蜂種類有：(1) 日本赤眼蜂，(2) 稻螟黑卵蜂。

(八) 在防治上，除運用行之有效的治螟辦法，如秧田捕蛾採卵、點燈誘蛾、剪除枯心苗和白穗、保護寄生蜂、處理稻根外，在栽培制度上，如何利用適宜播種期，減輕或免除二化螟災害，爲今後值得注意的問題。

參 考 文 獻

- [1] 中南農業科學研究所 1953. 湖南二化螟初步觀察簡要報導。中南農業科學研究所專報全冊。
- [2] 江西農學院等 1953 江西二化螟的初步考察。江西農學院江西農業科學研究所合作研究專報全冊。
- [3] 蔡邦華 1935. 中國螟蟲研究與防治之現狀。前實業部中央農業實驗所特刊第 16 號全冊。
- [4] 汪仲毅、宋志堅 1935. 長沙二化螟越冬狀況與田間情形之關係。昆蟲與植病, 3 (23):471—3.
- [5] 春川忠吉等 1935. 二化螟蟲之生態學的研究(第三版)。二化螟蟲之棲息密度(英文)。Berichte d. Ohara Inst. f. landutrsts. Forsch., 7 (1):1—97.
- [6] 八木誠政 1935. 二化螟蛾之夜間活動性。病蟲害雜誌, 22 (7):583—88.
- [7] 上遠章、栗原章平 1929. 二化螟蛾の交尾。應用動物學雜誌, 1 (1)。
- [8] 栗原章平 1929. 二化螟の卵數に就いて。應用動物學雜誌, 1 (3, 4)。

PRELIMINARY STUDY ON THE RICE STEM BORER, *CHILO SIMPLEX* BUTLER

SHEN CHING-HSING AND WU CHUNG-LIN

(Kiangsu Rice Experiment Station)

The rice stem borer, *Chilo Simplex* Butler causes great damage to the rice crop in the medium semi-glutinous rice region, long water rice region, and late semi-glutinous rice region in Kiangsu.

Rice stem borer has two generations a year. The first generation is most abundant between mid-and late July. The second generation is most abundant in mid-late August. In 1952 and 1953, the borer had had reached and such abundance came in the middle of September, that a third incomplete generation seemed probable.

Experimental result shows that late sowing and late transplanting of rice minimized borer damage.

